smar - FYCAL

MANUAL DE OPERAÇÃO

Dispositivo para Calibração do Transdutor de Pressão

FEV / 14

FYCAL

FYCALMP

smar

www.smar.com.br

Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

web: www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp

Exclusão de responsabilidade

O conteúdo deste manual está de acordo com o hardware e software utilizados na versão atual do equipamento. Eventualmente podem ocorrer divergências entre este manual e o equipamento. As informações deste documento são revistas periodicamente e as correções necessárias ou identificadas serão incluídas nas edições seguintes. Agradecemos sugestões de melhorias.

Advertência

Para manter a objetividade e clareza, este manual não contém todas as informações detalhadas sobre o produto e, além disso, ele não cobre todos os casos possíveis de montagem, operação ou manutenção.

Antes de instalar e utilizar o equipamento, é necessário verificar se o modelo do equipamento adquirido realmente cumpre os requisitos técnicos e de segurança de acordo com a aplicação. Esta verificação é responsabilidade do usuário.

Se desejar mais informações ou se surgirem problemas específicos que não foram detalhados e ou tratados neste manual, o usuário deve obter as informações necessárias do fabricante Smar. Além disso, o usuário está ciente que o conteúdo do manual não altera, de forma alguma, acordo, confirmação ou relação judicial do passado ou do presente e nem faz parte dos mesmos.

Todas as obrigações da Smar são resultantes do respectivo contrato de compra firmado entre as partes, o qual contém o termo de garantia completo e de validade única. As cláusulas contratuais relativas à garantia não são nem limitadas nem ampliadas em razão das informações técnicas apresentadas no manual.

Só é permitida a participação de pessoal qualificado para as atividades de montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e manutenção do equipamento. Entende-se por pessoal qualificado os profissionais familiarizados com a montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e operação do equipamento ou outro aparelho similar e que dispõem das qualificações necessárias para suas atividades. A Smar possui treinamentos específicos para formação e qualificação de tais profissionais. Adicionalmente, devem ser obedecidos os procedimentos de segurança apropriados para a montagem e operação de instalações elétricas de acordo com as normas de cada país em questão, assim como os decretos e diretivas sobre áreas classificadas, como segurança intrínseca, prova de explosão, segurança aumentada, sistemas instrumentados de segurança entre outros.

O usuário é responsável pelo manuseio incorreto e/ou inadequado de equipamentos operados com pressão pneumática ou hidráulica, ou ainda submetidos a produtos corrosivos, agressivos ou combustíveis, uma vez que sua utilização pode causar ferimentos corporais graves e/ou danos materiais.

O equipamento de campo que é referido neste manual, quando adquirido com certificado para áreas classificadas ou perigosas, perde sua certificação quando tem suas partes trocadas ou intercambiadas sem passar por testes funcionais e de aprovação pela Smar ou assistências técnicas autorizadas da Smar, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento como um todo, atende as normas e diretivas aplicáveis. O mesmo acontece ao se converter um equipamento de um protocolo de comunicação para outro. Neste caso, é necessário o envio do equipamento para a Smar ou à sua assistência autorizada. Além disso, os certificados são distintos e é responsabilidade do usuário sua correta utilização.

Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Smar não se responsabiliza por quaisquer perdas e/ou danos resultantes da utilização inadequada de seus equipamentos. É responsabilidade do usuário conhecer as normas aplicáveis e práticas seguras em seu país.

ÍNDICE

ÍNDICE 4
DESCRITIVO.....5

BASE DO PIEZO 6
GERAL 6
PROCEDIMENTO PARA CALIBRAÇÃO DA BASE DO PIEZO.....7
1. DESMONTAGEM PARA MANUTENÇÃO..... 8
2. PROCEDIMENTOS PARA MEDIR A ISOLAÇÃO DO PIEZO..... 11
3. CALIBRAÇÃO DA BASE DO PIEZO MONTADA NO BLOCO..... 11
4. CALIBRAÇÃO DA BASE DO PIEZO SEPARADAMENTE NO FYCAL..... 14
5. DESMONTAGEM DO ELEMENTO PIEZOELÉTRICO 15

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 18
DESENHO DIMENSIONAL DO FYCAL.....18
CLASSE DE EXATIDÃO DOS MANÔMETROS.....19
RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES.....19

APÊNDICE A – FSR – FORMULÁRIO PARA SOLICITAÇÃO DE REVISÃO.....A.1
RETORNO DE MATERIAIS..... A.2

Descritivo

O **FYCAL** é um dispositivo para calibração e verificação do transdutor de pressão, aqui referido como **base do piezo,** utilizado na fabricação do posicionador eletro-pneumático da família de posicionadores FY da Smar.

O **FYCAL**, portanto, destina-se aos usuários da linha completa de posicionadores FY da Smar que utilizam as tecnologias HART® (Linha **FY301** e **FY400**), FOUNDATION™ fieldbus (Linha **FY302**) e PROFIBUS PA (Linha **FY303**).

Figura 01 - FYCAL e Ferramenta de Calibração

O **FYCAL** - Dispositivo para calibração do Transdutor de Pressão, foi projetado para realizar a calibração da base do piezo em bancada no ambiente da oficina de instrumentação. Pode ser operado por engenheiros e por técnicos de instrumentação.

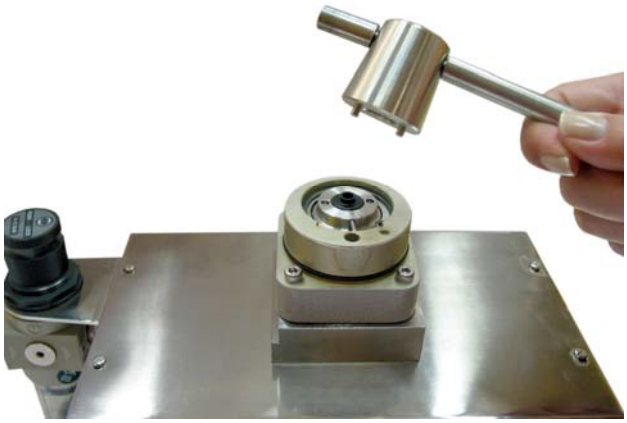


Figura 02 – Detalhe da Ferramenta de Calibração

Esse produto é o resultado da extensa experiência dos profissionais da Smar em suporte e assistência aos seus clientes. O **FYCAL** é, sem dúvida, mais uma ferramenta para tornar o usuário, autossuficiente na manutenção dos produtos Smar.

BASE DO PIEZO

Geral

O princípio de funcionamento do posicionador SMAR é baseado no elemento piezoelétrico, que produz uma deflexão quando uma tensão é aplicada. Neste posicionador esta tensão varia de **0** a **100 Vdc**.

Quando o posicionador está na posição correta (**SP**=**PV**), a tensão aplicada no piezo é chamada de "**tensão de controle**". Esta é a posição específica do posicionador, onde a força que o diafragma exerce sobre o carretel se equilibra com a força da mola. O carretel fica em uma posição onde praticamente não há fluxo de ar para nenhuma das saídas, e nem retorno de ar do atuador para a atmosfera através do posicionador. Isso ocorre porque não é necessário alterar sua posição. Recomenda-se que, esta **tensão de controle** fique o mais próximo possível de **50 Vdc** (ou na faixa de 30 a 70 Vdc) para que se possa garantir um bom funcionamento do equipamento.

A Base do Piezo vem calibrada de fábrica, atendendo aos parâmetros especificados acima, mas em campo, devido a fatores como: vibração, baixa qualidade do ar de instrumentação e diversos fatores do ambiente influenciam na calibração, onde a tensão de controle pode sair da faixa recomendada. Quando isso ocorrer é necessário recalibrar a Base do Piezo.

A calibração é o ajuste na altura "h" (veja figura abaixo). Esse ajuste faz com que a tensão de controle fique próximo ao valor ideal de **50 Vdc**.

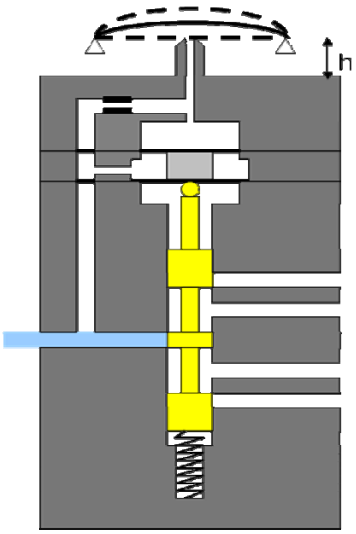


Figura 03 - Esquemático da Posição Equilíbrio

Através de configuradores (HART, PROFIBUS ou Fieldbus), recomendados pela Smar, **é possível verificar o valor da tensão no piezo,** com o posicionador em operação.

Verificando o valor da tensão no piezo:

- Posicione o setpoint em qualquer valor na faixa de 10 a 90% e, quando a haste da válvula parar de mover, verifique através do configurador, o valor da tensão no piezo.

Ações baseadas na análise do valor da tensão de controle:

- **30Vdc<Vpiezo<70Vdc**: não há necessidade de calibração;
- **20Vdc<Vpiezo<30Vdc** ou **70Vdc<Vpiezo<80Vdc**: posicionador continua funcionando corretamente, mas indica necessidade de programar uma manutenção preventiva;
- **Vpiezo<20Vdc** ou **Vpiezo>80Vdc**: necessário retirada do instrumento, desmontagem e calibração da base conforme procedimentos descritos a seguir.

Procedimento para Calibração da Base do Piezo

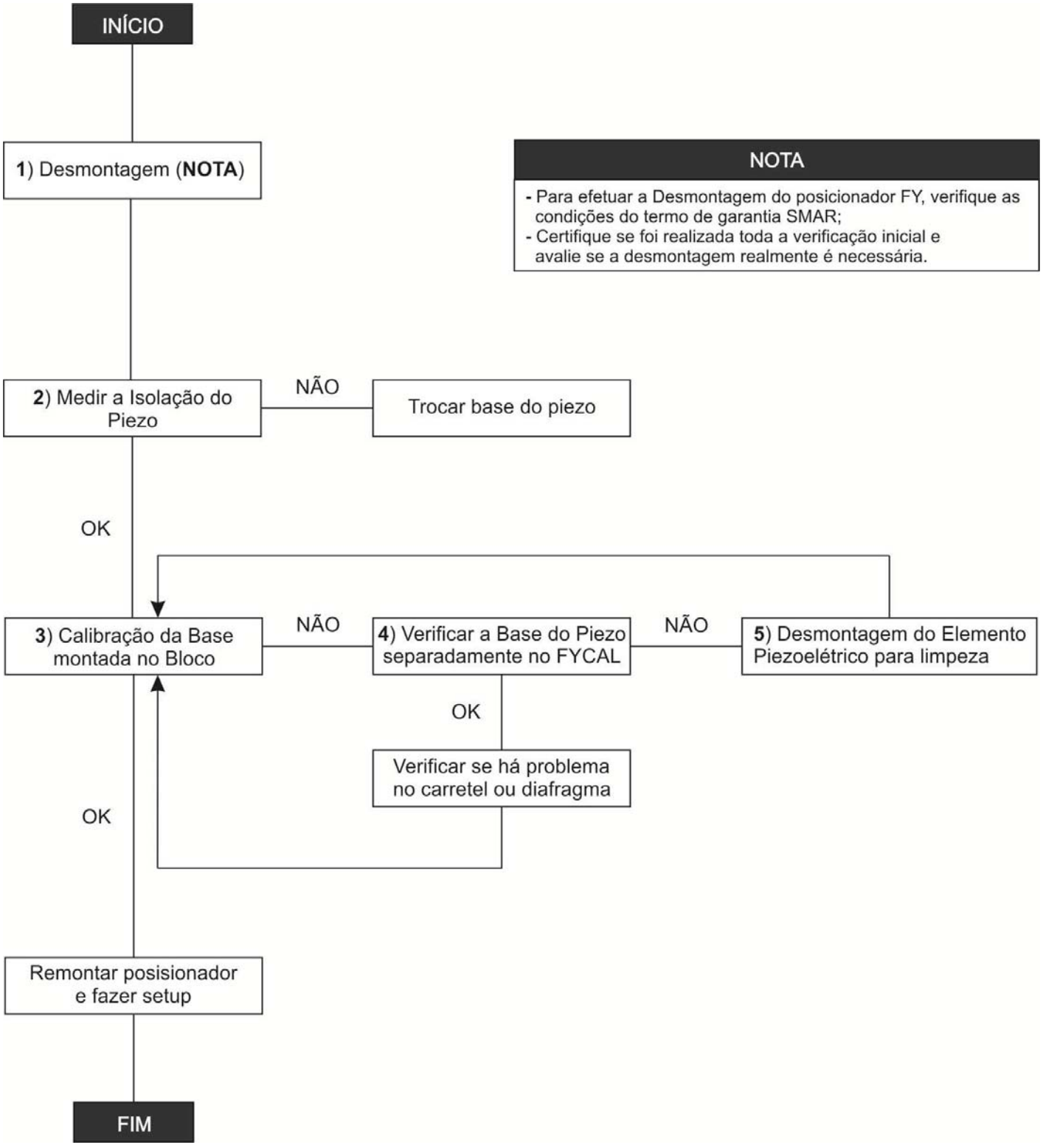

INÍCIO
1) Desmontagem (NOTA)
NOTA
- Para efetuar a Desmontagem do posicionador FY, verifique as condições do termo de garantia SMAR;
- Certifique se foi realizada toda a verificação inicial e avalie se a desmontagem realmente é necessária.
2) Medir a Isolação do Piezo
NÃO
Trocar base do piezo
OK
3) Calibração da Base montada no Bloco
NÃO
4) Verificar a Base do Piezo separadamente no FYCAL
NÃO
5) Desmontagem do Elemento Piezoelétrico para limpeza
OK
Verificar se há problema no carretel ou diafragma
OK
Remontar posisionador e fazer setup
FIM

Figura 04 - Fluxograma do Procedimento para Calibração da Base do Piezo

1. Desmontagem para Manutenção

IMPORTANTE

1. Para efetuar a Desmontagem do posicionador FY, verifique as condições do termo de garantia SMAR.
2. Certifique se foi realizada toda a verificação inicial e avalie se a desmontagem realmente é necessária. **Refira-se ao Manual de Instruções, Operação e Manutenção para mais detalhes sobre a MANUTENÇÂO do Posicionador FY.**

ATENÇÂO

PREVENINDO DESCARGAS ELETROSTÁTICAS

Descargas eletrostáticas podem danificar componentes eletrônicos semicondutores presentes nas placas de circuitos impressos. Em geral, ocorrem quando esses componentes ou os pinos dos conectores das placas são tocados, sem a utilização de equipamentos de prevenção de descargas eletrostáticas. Recomendam-se os seguintes procedimentos:

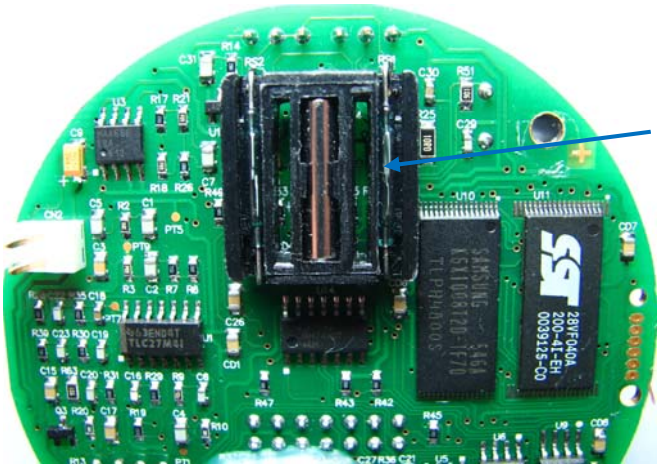
- Antes de manusear o posicionador e suas placas, descarregar a carga eletrostática presente no corpo através de pulseiras próprias ou mesmo tocando objetos que estejam aterrados;
- Segure a placa pelas bordas, evite o toque em componentes eletrônicos, pinos dos conectores e soldas das placas.

Remoção do Transdutor da Carcaça Eletrônica

- Despressurize o conjunto e desconecte as ligações elétricas da borneira;
- Remova a tampa com visor e desparafuse o display e a placa principal;

NOTA

Cuidado ao remontar a placa principal, o sensor de ajuste local é muito frágil e pode ser danificado facilmente, veja figura abaixo.
Na montagem, verifique se a placa não está pressionando os cabos de alimentação;



Sensor de Ajuste Local – do tipo 'reed switch' (presente na placa principal dos posicionadores da linha FY300)

Figura 05 - Sensor de Ajuste Local da Placa Principal

- Desconecte o cabo de alimentação (conector branco) e o flat cable (solte as travas) da placa principal (veja figura abaixo); a placa principal está liberada.

- Solte o parafuso de trava de rotação da carcaça; gire cuidadosamente toda a carcaça do transdutor para soltá-la; tome cuidado para não torcer o flat cable;

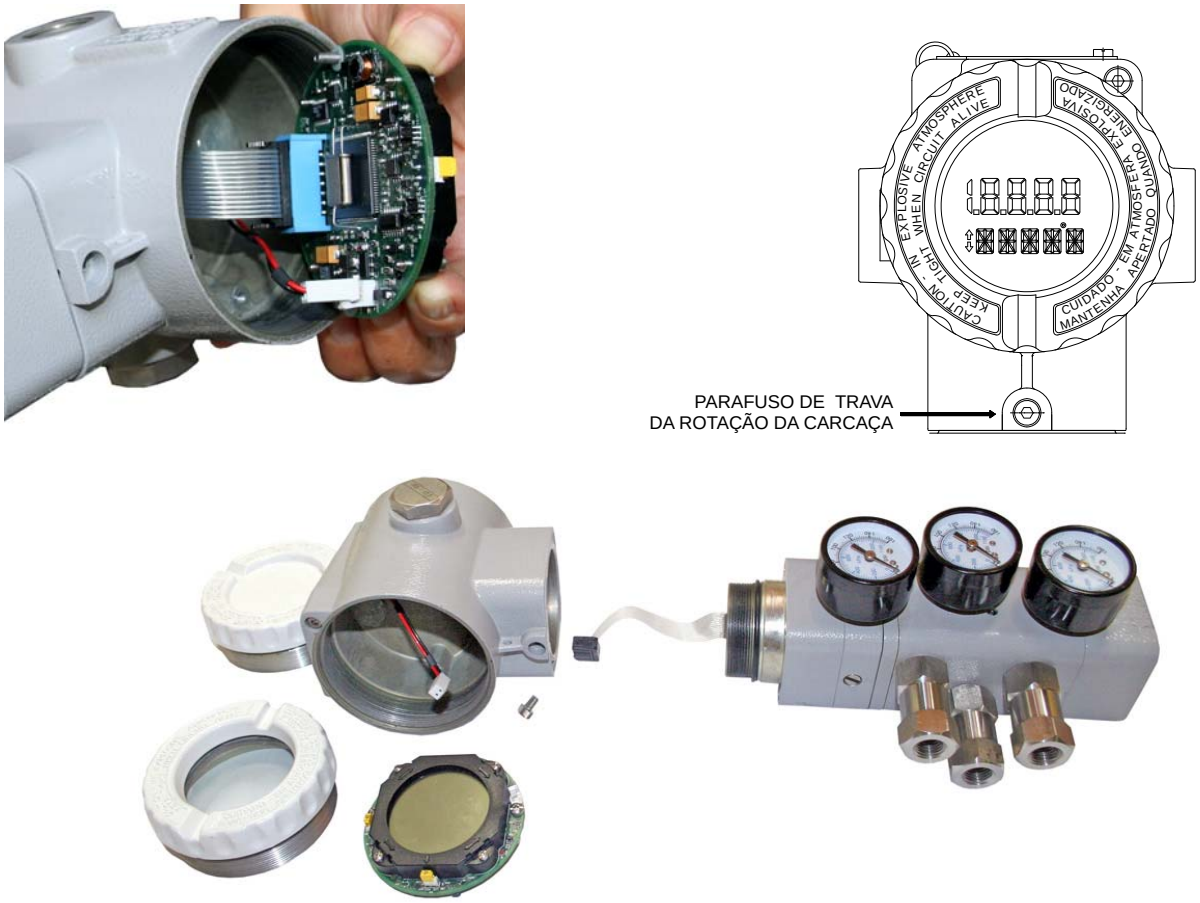

EXPLOSIVE ATMOSPHERE WHEN CIRCUIT ALIVE
CAUTION - IN EXPLOSIVE ATMOSPHERE KEEP TIGHT
ATMOSFERA EXPLOSIVA ENERGIZADO
EM ATMOSFERA EXPLOSIVA APERTADO QUANDO
CUIDADO MANTENHA
PARAFUSO DE TRAVA
DA ROTAÇÃO DA CARCAÇA

Figura 06 - Desmontagem da Carcaça Eletrônica

Desmontagem do Transdutor

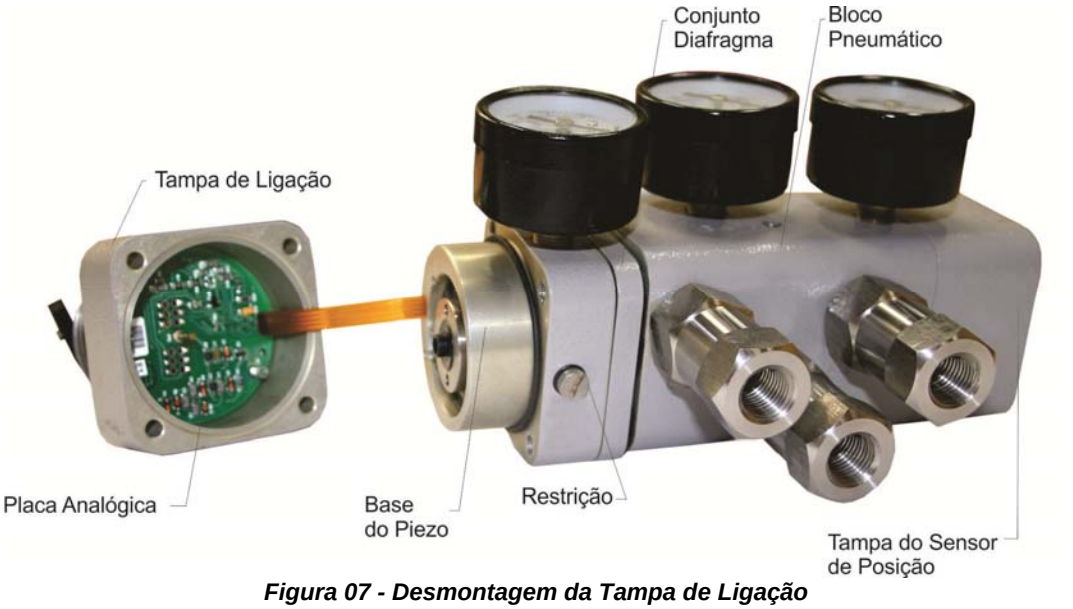


Figura 07 - Desmontagem da Tampa de Ligação

- Retire os quatro parafusos de fixação, tipo Allen, da tampa de ligação; solte-a da base com muito cuidado, pois existe um anel de vedação que a segura; além disso, internamente, há a fita do sensor hall que é muito frágil (como dica, pode-se utilizar duas chaves de fenda e fazer uma alavanca em lados opostos simetricamente);

- Retire a placa analógica da tampa de ligação; ela é apenas encaixada por conectores (atenção na remontagem para não danificar os conectores; verifique se todos os conectores estão encaixados nos furos antes de empurrar a placa até o final);

- Retire a fita do hall, puxando a trava que a fixa na placa analógica; verifique se a fita não está danificada;

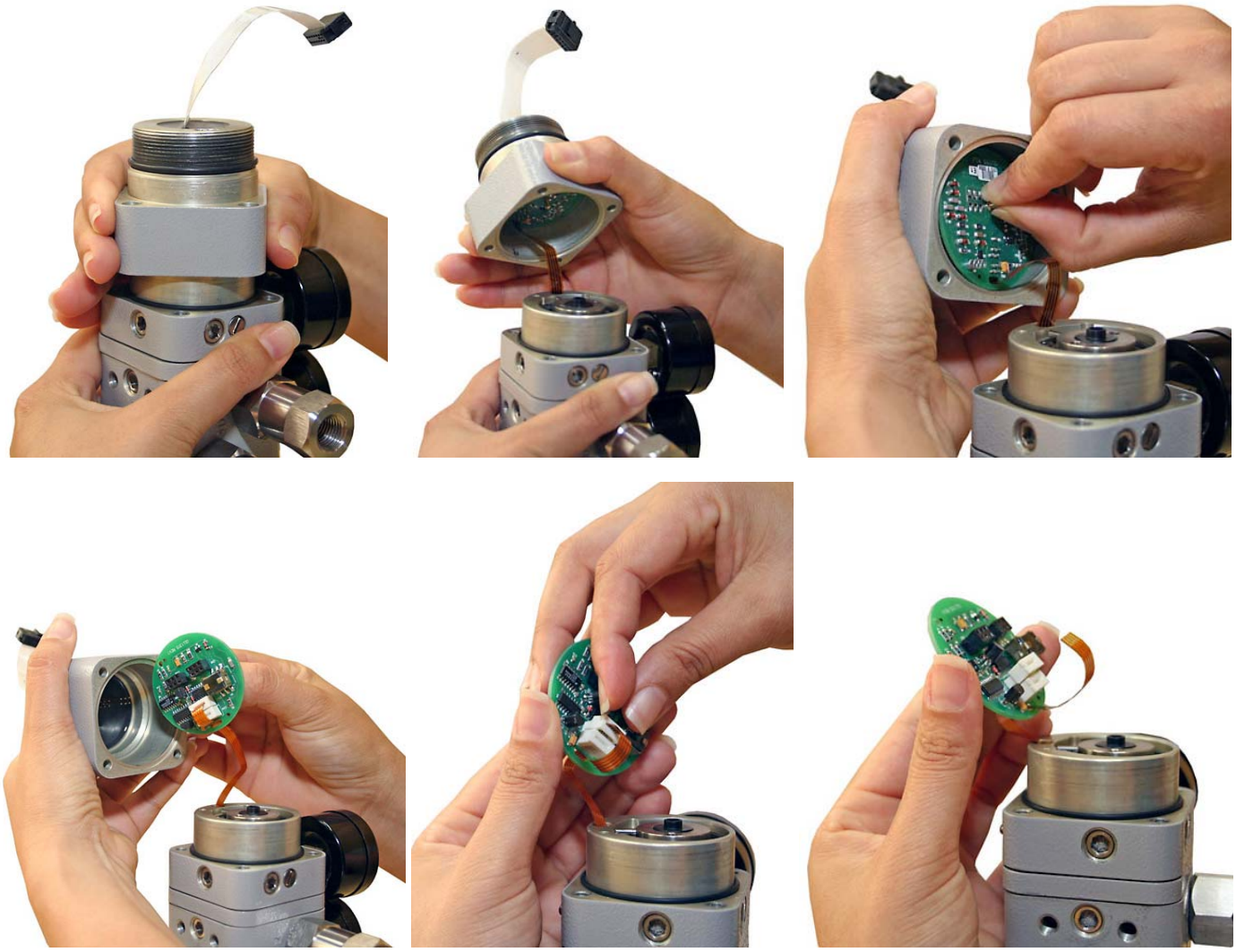


Figura 08 - Desmontagem da Tampa de Ligação e Placa Analógica

- Retire a base do piezo; é necessário utilizar alguma ferramenta como, por exemplo, um estilete, batendo com cuidado nos cantos inferiores pois ela pode estar acoplada ao diafragma de borracha; cuide para que nenhuma parte pontiaguda danifique o diafragma;

- Veja abaixo procedimentos detalhados para manutenção da base do piezo, caso necessário, veja também o procedimento de desmontagem do elemento piezoelétrico;

- Retire o conjunto do diafragma; também é necessário desacoplá-lo do bloco pneumático; verifique se as juntas de borracha não apresentam cortes ou furos; neste caso é necessário substituí-las;

- Verifique se a válvula carretel move-se livremente no bloco pneumático; caso contrário, retire-a junto com a mola e limpe todo o conjunto com detergente neutro; limpe, da mesma forma, a parte interna do bloco, onde fica alojada a válvula carretel;

- Solte os quatro parafusos que fixam a tampa do sensor de posição hall do bloco pneumático; solte-a com o mesmo cuidado usado para soltar a tampa de ligação da base do piezo; cuidado semelhante deve se ter para com a fita do hall.

- Solte o suporte do sensor hall de dentro do bico;

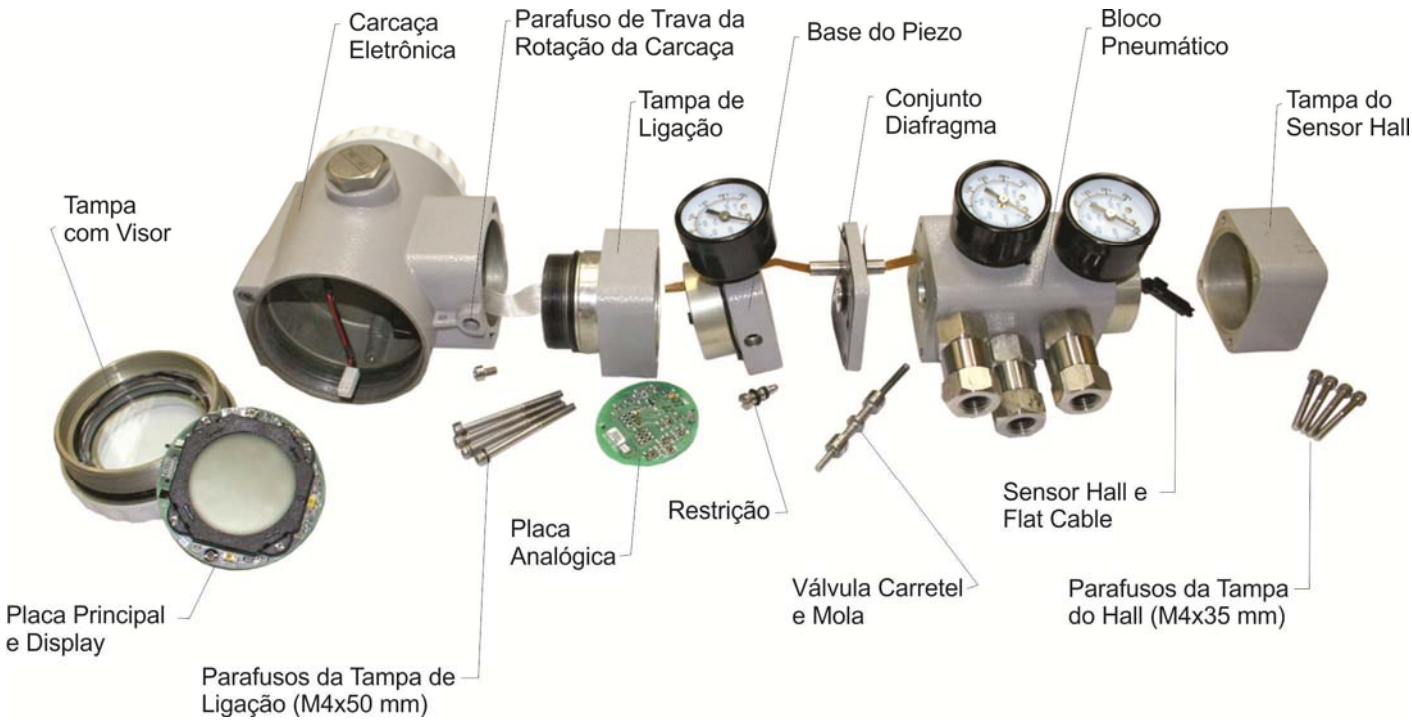


Figura 09 - Posicionador Desmontado

2. Procedimentos para medir a Isolação do Piezo

MODO 1: Aplique **100 Vdc** no piezo com a fonte de **0** a **100 Vdc** e **1µA** de corrente máxima; se houver uma queda de tensão, de **2 Volts** ou mais, a base do piezo precisa ser substituída por uma nova.

MODO 2: Com auxílio de um equipamento Megôhmetro (escala de 100 Volts), meça a resistência elétrica entre o pino do capacete do piezo e a carcaça; se a medida estiver menor que **50 MΩ**, o piezo está com baixa isolação e a base precisa ser substituída por uma nova.

NOTA
Se a **ISOLAÇÃO estiver abaixo dos valores aceitáveis**, é necessário substituir o conjunto da base.

3. Calibração da Base do Piezo montada no Bloco

- Após desmontar a tampa de ligação, a placa analógica e desconectar a fita do hall, parafusar a base no resto do conjunto. Use o mesmo tipo de parafusos utilizados na tampa do sensor hall (M4x35mm). Recomenda-se ter à disposição 4 parafusos novos; caso não os tenha, excepcionalmente, pode-se retirar dois parafusos da tampa do sensor de posição hall e utilizá-los nesta etapa, fixando-os diagonalmente;

- **Para alimentar o piezo utilize a fonte de tensão do FYCAL** (variável de 0 a 100 Vdc, 1 µA):
  1. Conecte o pólo negativo da fonte no centro do dispositivo metálico (capacete);
  2. Em seguida, conecte o pólo positivo em qualquer parte metálica não pintada da base do piezo, veja figuras abaixo;

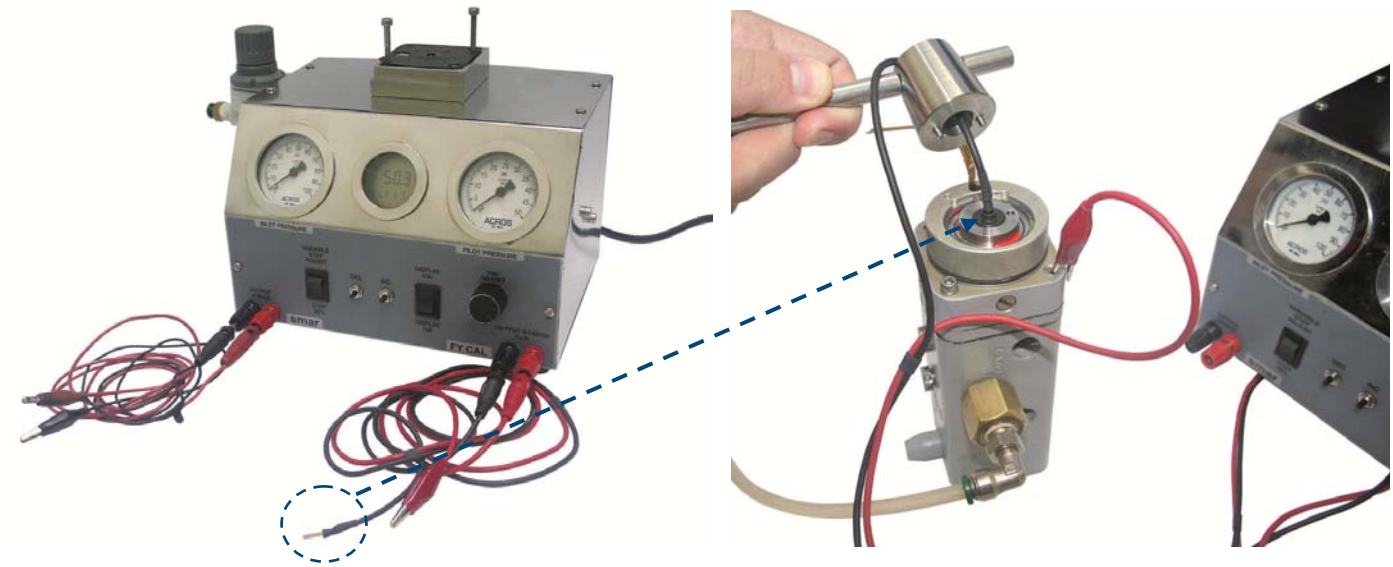


Figura 10 – Montagem para alimentar a Base do Piezo utilizando a Fonte de Tensão do FYCAL

- Alimente a base inicialmente com **50 Vdc**;
- Aplique pressão na entrada do posicionador; recomenda-se aplicar uma pressão próxima a que o posicionador trabalhará;

Figura 11 – Base do Piezo montada para utilizar a Fonte de Tensão do FYCAL

Com a ferramenta de calibração do FYCAL, girar o “capacete” metálico, ajustando sua posição até que as pressões na saída 1 e saída 2 sejam mínimas e iguais; nesta situação a base estará calibrada;

Nota 1: A mudança de pressão nas duas saídas pode ser facilmente notada pela alteração do som emitido quando o ar flui por elas.

Nota 2: Pequenos movimentos giratórios implicam em muita variação na pressão nas saídas; recomenda-se cuidado e sensibilidade nesta operação.

Após esta calibração, altere a tensão aplicada para baixo e para cima, para confirmar o bom funcionamento do conjunto. Esta alteração resulta em uma variação de pressão nas duas saídas. Com tensões maiores que 50 Vdc a saída 1 deve apresentar maior pressão que a saída 2; e com tensões menores de 50 Vdc a saída 2 terá pressão maior se comparada com a saída 1.

NOTA
Se não conseguir calibrar o piezo no bloco, é necessário verificar a Base do piezo separadamente, montada na estrutura do FYCAL (veja item 4 - Calibração da Base do Piezo separadamente no FYCAL), desta forma é possível localizar o problema.

Figura 12 - Calibração da Base do Piezo no bloco com auxilio da Ferramenta para Calibração da Base

A Calibração estando ok, siga as seguintes etapas para remontagem do equipamento:

- Retire a pressão de ar;
- Retire os parafusos que fixam a base no bloco e os recoloque na tampa do hall
- Monte a fita do hall na placa analógica, a placa analógica na tampa de ligação (cuidado no encaixe dos conectores da tampa ligação) e a tampa de ligação na base, fixando os quatro parafusos corretamente.
- Monte a carcaça eletrônica no transdutor e reinstale o posicionador no atuador.
- Faça o Setup.

O **FYCAL** também pode servir como fonte de alimentação para qualquer produto da Smar da linha HART, pois gera corrente de 4 a 20 mA, em especial os posicionadores que requerem uma entrada de corrente.

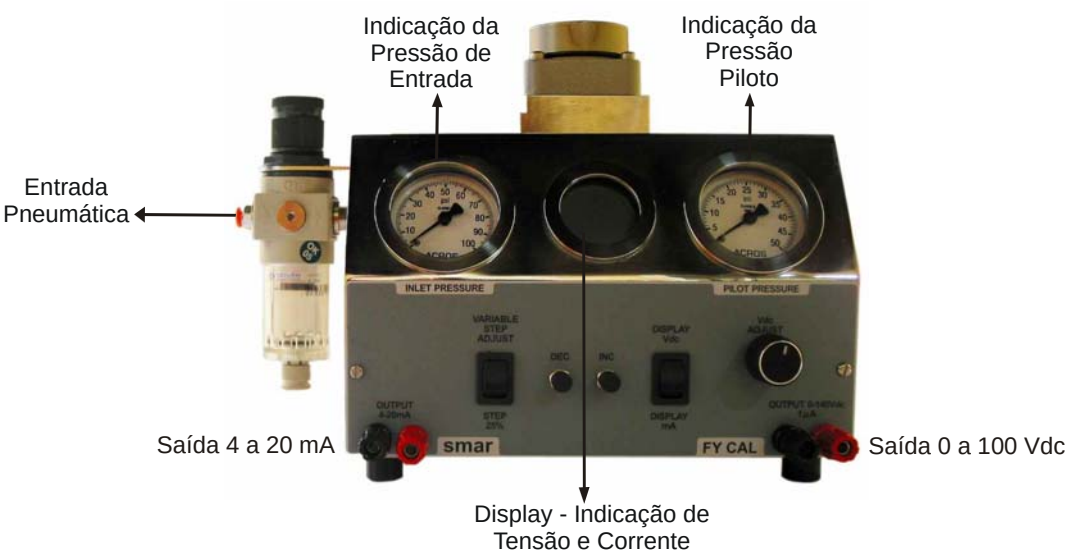


Figura 13 - FYCAL

4. Calibração da Base do Piezo separadamente no FYCAL

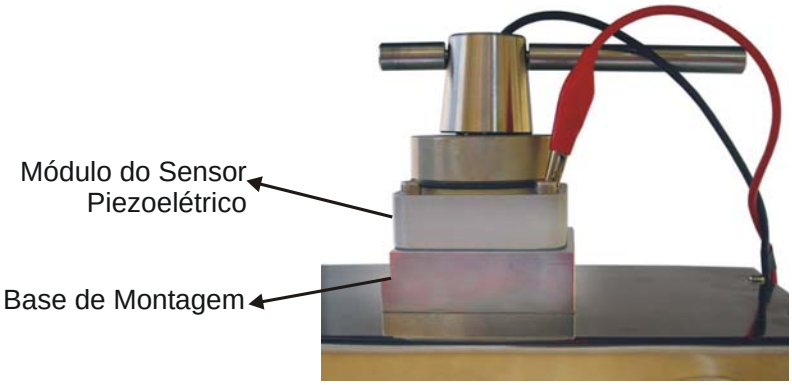


Figura 14 – Calibração da Base do Piezo separadamente no FYCAL

1. Retire a restrição e verificar se a mesma não está entupida (para realizar esse procedimento, refira-se ao manual do FY – Seção: Manutenção).

2. Coloque novamente a restrição na base do piezo.

3. Monte a da base do piezo no FYCAL, apertando os 4 parafusos de forma a garantir uma boa vedação.

4. Conecte os cabos elétricos da saída de 0 a 100 V do FYCAL até a base do piezo a ser calibrada. Atente para que o polo negativo (cabo preto) esteja conectado ao centro da base e que o positivo (cabo vermelho) esteja preso em algum dos parafusos de fixação da base, conforme mostra a figura.

NOTA
O cabo negativo está equipado com um conector tipo agulha para faciltar a conexão no centro da base.

Procedimento para testar se a base está OK ou NÃO

1. Aplique pressão de entrada **20 PSI**;

2. Aplique **50 Vdc** à base do piezo;

3. Com o auxílio da Ferramenta de Calibração da Base, gire cuidadosamente a posição do piezo em relação a base, até que a pressão piloto medida no manômetro esteja em aproximadamente **8 PSI**;

4. Jogue a tensão para **100 V** e verifique se a pressão piloto caiu para abaixo de **3 PSI**;

5. Jogue a tensão para **0 V** e verifique se a pressão piloto é maior que **12 PSI**.

Uma base com comportamento semelhante ao indicado acima esta funcionando corretamente.

Retorne ao procedimento de **calibrar a base do piezo no bloco**, caso não obtenha sucesso, o problema pode estar no **diafragma** ou **válvula carretel**.

NOTA
Problemas no Diafragma: Caso esteja com furos ou rasgos, deve ser substituído por outro novo; **Problemas no Carretel**: Geralmente, basta efetuar o procedimento de limpeza, em alguns casos, quando estiver danificado, deve ser substituído por outro novo.

Se Base do Piezo não atender o especificado no teste acima, é necessário desmontar o elemento piezoelétrico para limpeza, conforme indicado a seguir.

5. Desmontagem do Elemento Piezoelétrico

Esta desmontagem é recomendada somente quando não se consegue modulação entre as saídas de pressão nos processos de calibração descritos anteriormente. O objetivo é verificar e, se possível, limpar o piezo de impurezas ou eliminar umidade acumulada durante o seu funcionamento.

Desmontagem do "capacete" metálico:

- Retire o anel elástico com alicate apropriado;

- Retire o conjunto do "capacete" que contém o piezo, arruelas e mola; existe um anel de vedação no conjunto e pode ser que haja alguma dificuldade na desmontagem; utilize o mesmo alicate usado anteriormente para puxar o conjunto com cuidado;

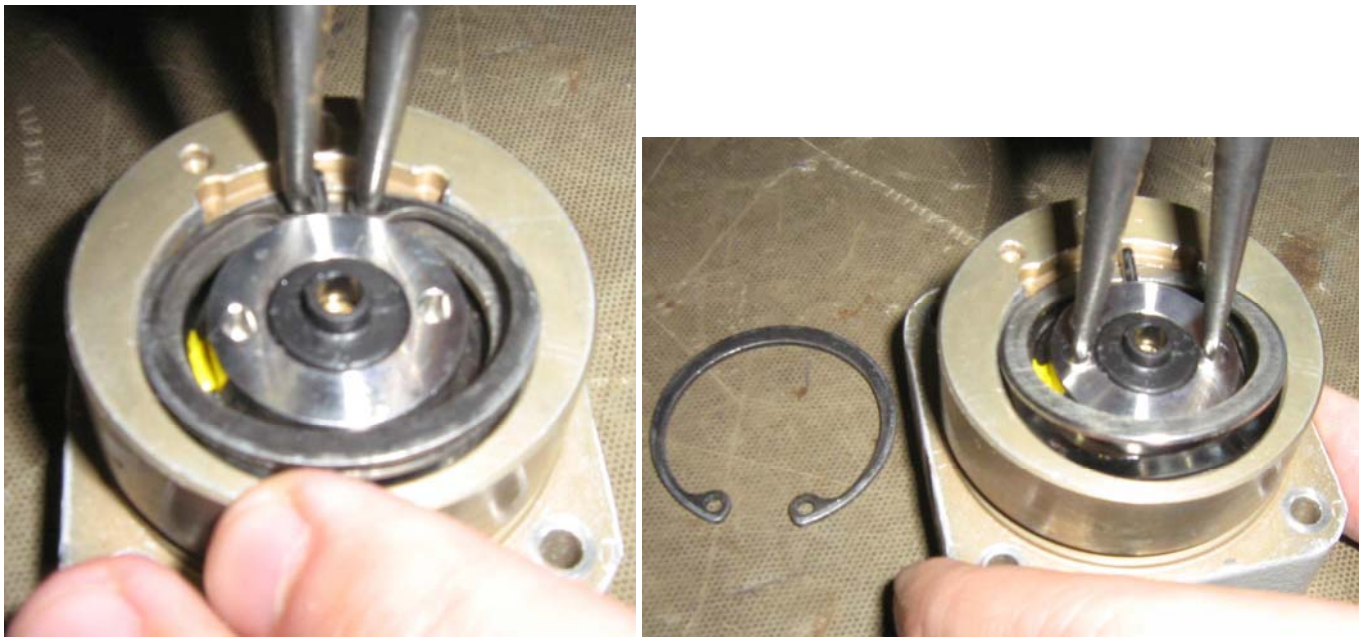


Figura 15 - Retirada do Capacete que contém o piezo

LIMPEZA:

- Limpe o interior da base com pano limpo contendo um pouco de detergente neutro; Aplique ar comprimido seco para secá-la;
- Limpe cuidadosamente o piezo com pano limpo e seco, aplique ar comprimido seco;

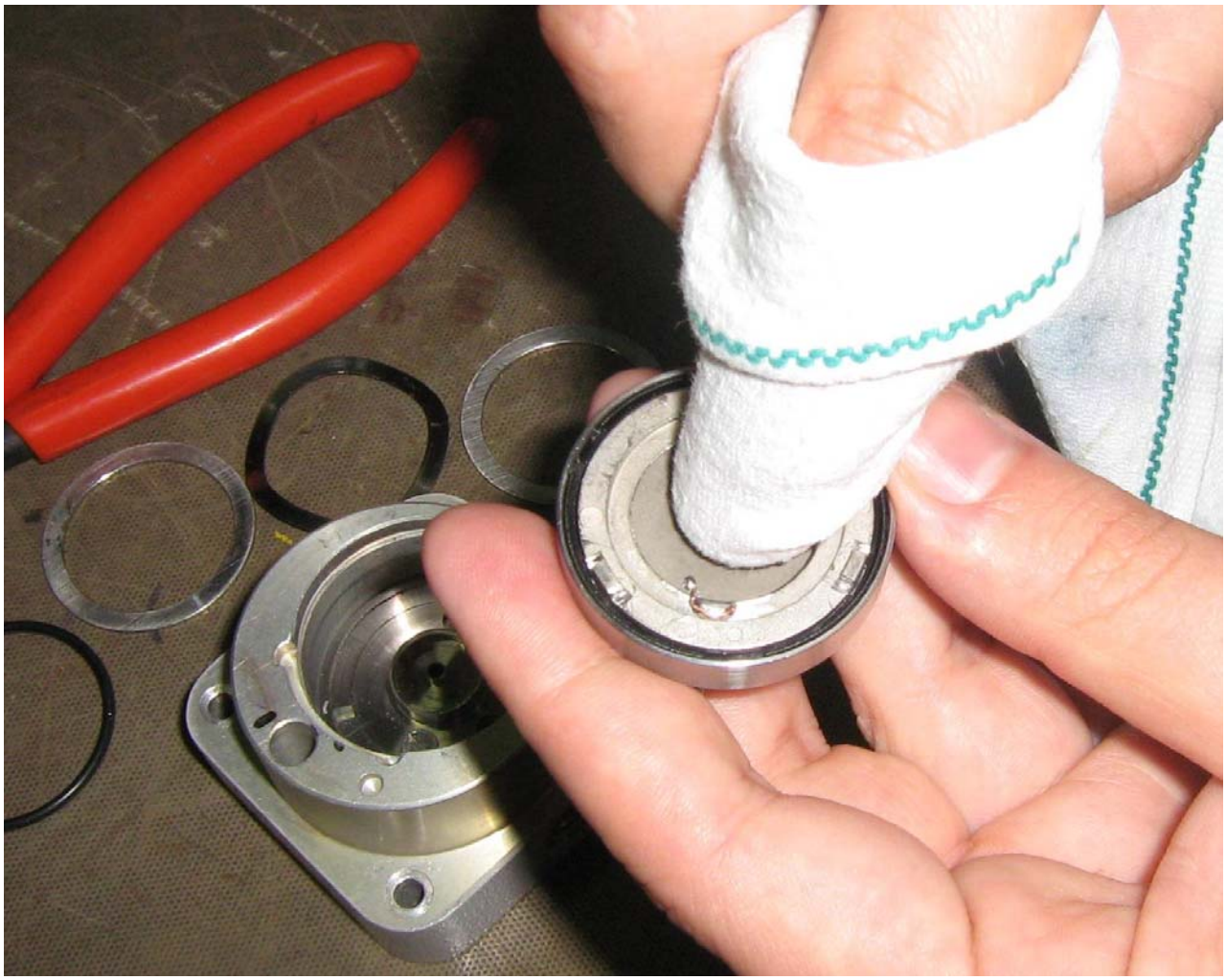


Figura 16 - Limpeza Piezo

REMONTAGEM:

- Monte previamente o conjunto de peças sobre o capacete metálico, na seguinte sequência:
  1. anel de vedação;
  2. primeira arruela;
  3. mola ajuste;
  4. segunda arruela; veja figura da remontagem da Base do Piezo.
- Insira o conjunto na cavidade da base, cuidando para que o pino guia do capacete se posicione no rebaixo da base. Verifique se o capacete metálico gira livremente;
- Coloque o anel elástico com a ferramenta adequada. Verifique se as arruelas e a mola estão centralizadas;
- Pressione o anel elástico com uma chave de fenda até assentá-lo corretamente;
- Calibre a base do piezo; caso não tenha sucesso na calibração, substitua a base do piezo por uma nova.

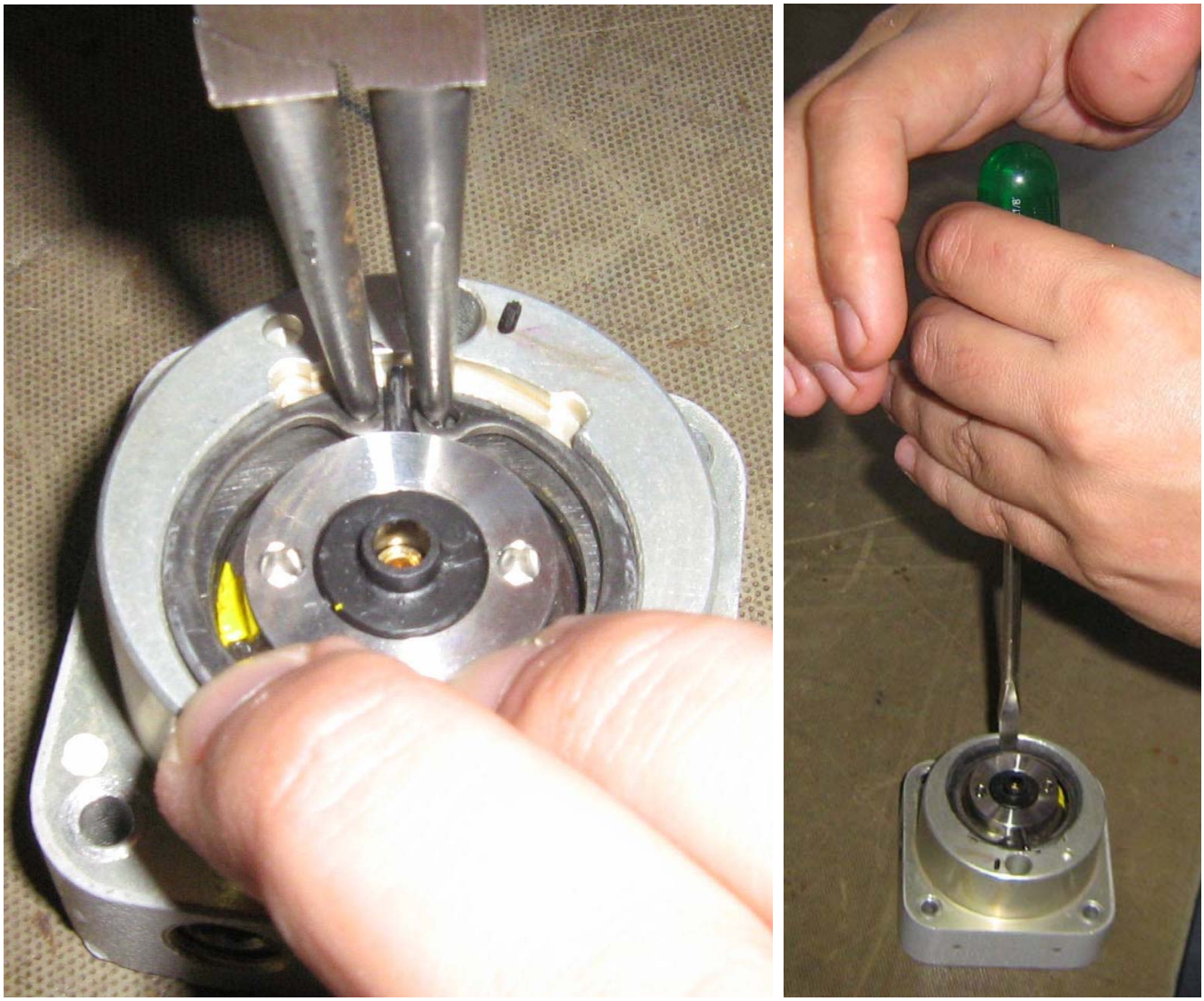


Figura 17 - Remontagem da Base do Piezo

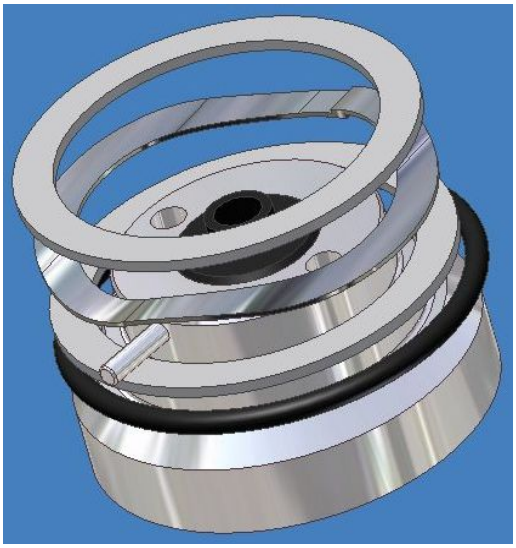


Figura 18 – Vista explodida da Base do Piezo montada

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Alimentação
110 ou 220 Vac – 50 ou 60 Hz

Entrada de pressão
0 a 100 psi

Saídas

- 0 a 100 Vdc para alimentação do sensor piezoelétrico;
  (incremento contínuo através de potenciômetro)
- 4 a 20 mA (resolução de 1µA);
  (Incremento em degrau ou contínuo através de chave *pushbutton*)

O produto inclui:

- uma ferramenta de calibração;
- par de cabos para conexão entre FYCAL e a base do piezo;
- par de cabos para conexão da saída 4 a 20 mA do FYCAL ao posicionador;
- filtro regulador na entrada de pressão.

Desenho Dimensional do FYCAL

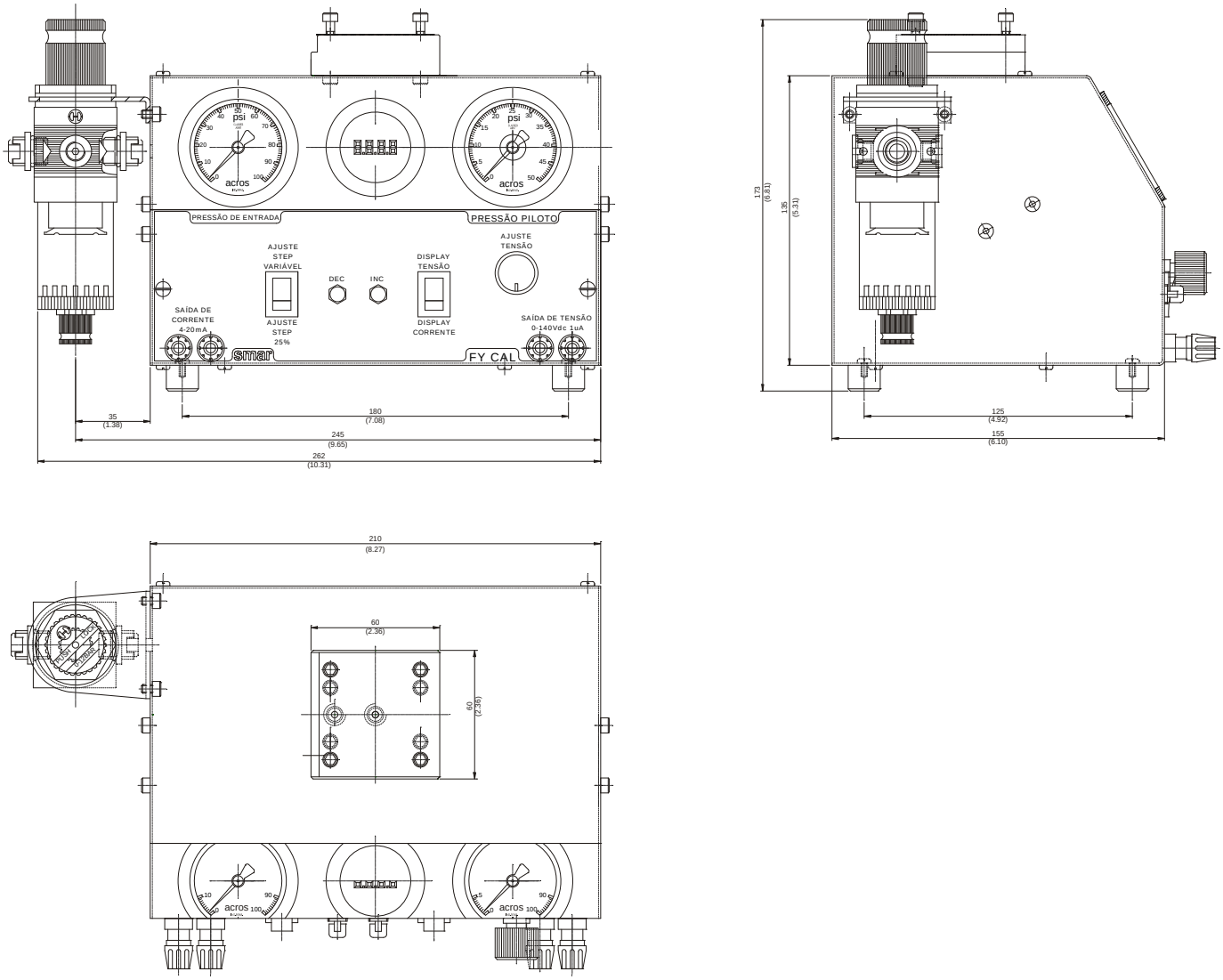


Figura 19 – Desenho Dimensional do FYCAL

Classe de Exatidão dos Manômetros

Segue a classe de exatidão para os manômetros do **FYCAL**:

Classe B ABNT
± 2,0% (do fundo de escala) entre 25% e 75% da faixa,
± 3,0% (do fundo de escala) no restante da faixa.

Relação das Peças Sobressalentes

RELAÇÃO DAS PEÇAS SOBRESSALENTES	
DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	**CÓDIGO**
Potenciômetro de Precisão - FYCAL	400-1172
Placa Eletrônica - FYCAL	400-0906
Regulador de Pressão	400-1181
Cabo de Alimentação para 4 a 20 mA	400-1182
Cabo de Alimentação para 0 a 100 V	400-1183
Ferramenta para Calibração da Base (versão nova)	400-1185
Junta de Vedação da Base	400-1186

Apêndice A

smar	FSR - Formulário para Solicitação de Revisão
	FYCAL - Dispositivo para calibração do Transdutor de Pressão

DADOS GERAIS

Nº de Série: _____

DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

SUGESTÃO DE SERVIÇO

Ajuste ( ) Limpeza ( ) Manutenção Preventiva ( ) Atualização / Up-grade ( )

Outro: _____

DADOS DO EMITENTE

Empresa: _____

Contato: _____

Identificação: _____

Setor: _____

Telefone: _____ _____ _____ _____ **Ramal:** _____

E-mail: _____ **Data:** _____/ _____/ _____

Verifique os dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno no Termo de Garantia disponível em: http://www.smar.com/brasil/suporte.asp

Retorno de Materiais

Caso seja necessário retornar o **FYCAL** para a SMAR, basta contactar a empresa **SRS Comércio e Revisão de Equipamentos Eletrônicos Ltda**., autorizada exclusiva da Smar, informando o número de série do equipamento. O endereço para envio assim como os dados para emissão de Nota Fiscal encontram-se no Termo de Garantia disponível em http://www.smar.com/brasil/suporte.asp.

Para maior facilidade na análise e solução do problema, o material enviado deve conter, em anexo, a documentação descrevendo detalhes sobre a falha observada no campo e as circunstâncias que a provocaram. Outros dados, como local de instalação, tipo de medida efetuada e condições do processo são importantes para uma avaliação mais rápida e para isto, use o Formulário para Solicitação de Revisão (FSR).

Retornos ou revisões em equipamentos fora da garantia devem ser acompanhados de uma ordem de pedido de compra ou solicitação de orçamento.